



PATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA ASOCIADA AL USO DEL CAM WALKER

Facultad de Ciencias de la Salud. Sección de medicina.
Hospital Universitario de Canarias.
Servicio de Cirugía Traumatología y Ortopedia.



TRABAJO DE FIN DE GRADO

ANDREA DEL CARMEN ELVIRA CURBELO

Tutores: Mario Ulises Herrera Pérez y Javier Álvarez de la Cruz
Curso académico 2021/2022

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	6
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	6
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 Objetivo principal.....	7
4.2 Objetivos secundarios.....	7
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
5.1 Diseño del estudio.....	7
5.2 Sujetos del estudio.....	7
5.2 Criterios de inclusión.....	7
5.4 Criterios de exclusión.....	8
5.5 Criterios previstos para la retirada de los sujetos del estudio.....	8
5.6 Variables del estudio.....	8
5.7 Recogida de datos.....	9
5.8 Análisis estadístico de los datos.....	9
6. RESULTADOS.....	10
7. DISCUSIÓN.....	14
8. CONCLUSIONES.....	16
9. ¿QUÉ HE APRENDIDO REALIZANDO EL TFG?.....	17
10. BIBLIOGRAFÍA.....	18
11. ANEXO.....	20

RESUMEN

Introducción: La ortesis de marcha con control del movimiento del tobillo, conocida como CAM (controlled ankle movement) walker, es ampliamente utilizada en la patología de pie y tobillo, tanto ortopédica como quirúrgica. Sus beneficios son bien conocidos, permitiendo una carga precoz controlada y facilitando las actividades de la vida diaria al paciente (aseo, sueño, etc.). Sin embargo, produce una alteración biomecánica de la marcha no solo por la propia restricción de la movilidad del tobillo sino también por la discrepancia en la longitud de los miembros inferiores. En la práctica clínica, son frecuentes las quejas referidas al uso del cam-walker, locales y a distancia del pie y tobillo. El objetivo del presente estudio es determinar la frecuencia y la localización de patología musculoesquelética asociada al uso del CAM-walker, así como identificar posibles factores de riesgo.

Material y métodos: Estudio retrospectivo realizado en hospital universitario de tercer nivel en el período septiembre 2021-febrero 2022. Se incluyeron todos los pacientes a los que se prescribió una ortesis cam-walker por cualquier patología de pierna, tobillo o pie. Se realizó una recogida de variables a los 30 días de retirada de la ortesis que incluyó entre otros: tipo de ortesis (articulada o fija), tiempo de uso, aparición o agravamiento de patología musculoesquelética asociada local o a distancia, así como la desaparición de la misma tras la retirada del CAM-walker.

Resultados: 62 pacientes cumplieron los criterios de elegibilidad. El 41% presentó patología musculoesquelética a distancia, siendo la coxalgia la condición más prevalente (11.5% ipsilateral y 11.5% contralateral), seguido de lumbalgia (8.5%) y gonalgia (4.9% tanto ipsilateral como contralateral). Pese a no ser estadísticamente significativos, los resultados parecen indicar que las ortesis articuladas producen menos efectos a distancia, pero más molestias locales, si las comparamos con las ortesis fijas. Comparando el tiempo de uso de la ortesis con la aparición de sintomatología, pudimos establecer que a partir de la 5ª semana de uso aumentaba el riesgo de aparición de efectos, afectando al 50% de los pacientes a partir de la 9ª semana de uso. La mayoría de los efectos a distancia desapareció a las dos semanas de retirada del Walker, pero hasta un 35% de pacientes seguía con sintomatología al mes de retirada de la misma.

Conclusiones: Según los resultados de nuestro estudio, el uso del cam-walker no resulta inocuo y produce efectos musculoesqueléticos a distancia en el 40% de los pacientes. Estos efectos llegan a afectar al 50% de los pacientes a partir de la 9ª semana y generalmente desaparecen al retirar la ortesis. La etiología es probablemente multifactorial, siendo la disimetría y la alteración biomecánica de la marcha los factores predisponentes más reconocidos. Los autores recomiendan informar detalladamente a los pacientes de la posible aparición de estos efectos, así como del posible agravamiento de la patología musculoesquelética previa, limitando su uso y compensando la disimetría ocasionada.

Palabras clave: Cam Walker, pie y tobillo, tratamiento conservador.

ABSTRACT

Introduction: The walking orthosis with controlled ankle movement, known as CAM (controlled ankle movement) walker, is widely used in foot and ankle pathology, both orthopaedic and surgical. Its benefits are well known, allowing a controlled early load and facilitating the activities of daily life to the patient (sleep, sleep, etc.). However, it produces a biomechanical alteration of gait not only due to the restriction of mobility of the ankle itself but also due to the discrepancy in the length of the lower limbs. In clinical practice, complaints about the use of the cam-walker are frequent, local and remote from the foot and ankle. The aim of this study was to determine the frequency and location of musculoskeletal pathology associated with the use of the CAM-walker, as well as to identify possible risk factors.

Material and methods: Retrospective study conducted in third level university hospital in the period September 2021-February 2022. All patients who were prescribed a cam-walker orthosis for any leg, ankle or foot pathology were included. Variables were collected after 30 days of removal of the orthosis, which included, among others: type of orthosis (articulated or fixed), time of use, appearance or aggravation of local or remote associated musculoskeletal pathology, as well as its disappearance after removal of the CAM-walker.

Results: 62 patients met the eligibility criteria. 41% had distant musculoskeletal pathology, coxalgia being the most prevalent condition (11.5% ipsilateral and 11.5% contralateral), followed by low back pain (8.5%) and gonalgia (4.9% both ipsilateral and contralateral). Although not statistically significant, the results seem to indicate that articulated orthoses produce fewer effects at a distance, but more local discomfort, when compared with fixed orthoses. Comparing the time of use of the orthosis with the onset of symptoms, we were able to establish that from the 5th week of use the risk of onset of effects increased, affecting 50% of patients from the 9th week of use. Most distant effects disappeared within two weeks of removal of Walker, but up to 35% of patients still had symptoms within one month of removal.

Conclusion: According to the results of our study, the use of the cam-walker is not harmless and produces distant musculoskeletal effects in 40% of patients. These effects affect 50% of patients from the 9th week and usually disappear when the orthosis is removed. The etiology is probably multifactorial, with dysmetry and biomechanical alteration of gait being the most recognized predisposing factors. The authors recommend that patients be informed in detail about the possible occurrence of these effects as well as the possible aggravation of the previous musculoskeletal pathology, limiting its use and compensating for the resulting dysmetry.

Key words: Cam walker, foot and ankle, conservative treatment.

1. INTRODUCCIÓN

La aparición de la *ortesis tipo CAM walker* (Controlled Ankle Movement) u ortesis de miembro inferior para la marcha, ha supuesto una revolución tanto en el manejo conservador como postquirúrgico de una gran cantidad de patologías del miembro inferior. Esta ortesis, a diferencia de la inmovilización clásica con botina de plastia de yeso, otorga ventajas como permitir la carga del miembro afecto protegiendo las zonas del pie o del tobillo en las que el paciente presente la lesión; poder colocarse y retirarse a demanda, lo que facilita a los pacientes la ejecución de una gran cantidad de actividades básicas de la vida diaria (ABVD), como el aseo o el descanso nocturno^[1] y finalmente, en el caso de las CAM- walker articuladas, permitir la movilidad libre del tobillo y el regreso a la deambulación con protección continua de la extremidad lesionada.

Numerosos estudios avalan los beneficios de la carga precoz con el uso de esta ortesis. Dentro de la patología traumática, el uso de la *CAM walker* es fundamental en el tratamiento integral de un amplio abanico de fracturas, como las fracturas de metatarsianos^[3] o las de tobillo. En estas últimas, adquiere especial relevancia el estudio *CROSSBAT*^[2], que demuestra que el tratamiento quirúrgico no es superior al tratamiento no quirúrgico en las fracturas de tobillo (peroné) tipo B con desplazamiento mínimo del astrágalo a corto plazo y se asocia con un aumento de los eventos adversos^[2]. Con respecto a las fracturas de la base del quinto metatarsiano, una lesión relativamente frecuente, hay que destacar que su rehabilitación implica inmovilización con una sandalia rígida o una bota corta que permita un movimiento controlado del tobillo para andar (*CAM*). La magnitud y distribución de la fuerza en la base del quinto metatarsiano en estos dispositivos tiene implicaciones importantes para modificar la mecánica y optimizar la rehabilitación, descargando con más eficacia el quinto metatarsiano durante las actividades comunes de la marcha que una sandalia postoperatoria o un calzado deportivo estándar^[3].

Además, como la bota *CAM walker* permite ajustar la angulación de la articulación del tobillo, se ha convertido en el tratamiento de elección o “*gold standard*” de patologías tendinosas como la rotura del tendón de Aquiles^[4]. Incluso en otras patologías degenerativas, como la Neuroartropatía de Charcot, la bota *CAM walker* se ha convertido en el tratamiento de elección. El tratamiento inicial en el estadio I de *Eichenholtz* y el estadio II, es la inmovilización con yeso de contacto total y descarga del miembro inferior afecto. En estos casos, la inmovilización debe permanecer hasta que el paciente alcance

el estadio III de *Eichenholtz* (cicatrización). Como ya se ha descrito, el cumplimiento de la prescripción de descarga en estos pacientes es generalmente deficiente ^[5]. El tratamiento de las primeras etapas de la NC (*Eichenholtz* etapas I y II) con énfasis en la bota *CAM walker* y carga de peso inmediata ha mostrado un buen resultado funcional, deformidad no progresiva en la evaluación radiográfica y resultados prometedores como una opción de tratamiento segura ^[6]. Por último, cabe mencionar también la importancia del uso de esta ortesis en el manejo postoperatorio de las artrodesis tarsometatarsales, *Hallux Valgus* y las fracturas previamente descritas con indicación quirúrgica.

Sin embargo, la práctica clínica habitual parece indicar que el uso del *CAM walker* asocia molestias osteomusculares a distancia en algunos pacientes, tanto en articulaciones del miembro ipsilateral como en el contralateral, o incluso del esqueleto axial. Muy pocos estudios en la bibliografía abordan los posibles efectos adversos relacionados a la alteración de la biomecánica de la marcha que estas ortesis producen ^[7].

2. JUSTIFICACIÓN

Por lo anteriormente comentado y por la frecuencia con la que se indica este tratamiento en la patología del miembro inferior anteriormente descrita, consideramos de gran utilidad la realización de un análisis que permita valorar el posible impacto clínico del uso de *CAM-walker* en pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología del HUC.

3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

- El uso de las ortesis tipo *CAM walker* no es inocuo, produciendo efectos osteomusculares a distancia.
- Dentro de estas ortesis, las articuladas producen menos efectos a distancia que las fijas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo principal

- Valorar la frecuencia y localización de patología musculoesquelética asociada al uso de ortesis tipo CAM-walker.

4.2 Objetivos secundarios

- Diferencias uso de ortesis articulada (permite movilidad del tobillo) vs. no articulada para aparición de patología musculoesquelética.
- Diferencias uso de ortesis articulada (permite movilidad del tobillo) vs. no articulada para aparición de complicaciones locales.
- Diferencias en relación con el tiempo de uso del walker o al tiempo en descarga antes del uso de este para aparición tanto de complicaciones locales como de efectos musculoesqueléticos a distancia.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Diseño del estudio

Estudio retrospectivo de una serie de casos.

5.2 Sujetos del estudio

Pacientes de un hospital de tercer nivel a los que se les ha prescrito una ortesis CAM-Walker desde septiembre de 2021 a febrero de 2022.

5.3 Criterios de inclusión

- Pacientes a los que un Cirujano ortopédico ha prescrito el uso de una ortesis tipo CAM WALKER.
- Pacientes que llevan menos de un mes sin usar la ortesis cam-walker.

5.4 Criterios de exclusión

- Ausencia de seguimiento por parte del Servicio COT.
- No aceptación de consentimiento verbal a través de llamada telefónica.

5.5 Criterios previstos para la retirada de los sujetos del estudio

No es necesario ningún criterio previsto para la retirada de los sujetos del estudio.

5.6 Variables del estudio

Se recogieron las variables en el cuaderno de recogida de datos (CRD) con ítems epidemiológicos y derivadas del estudio. Las variables estudiadas son las siguientes:

- Edad
- Sexo (V/M)
- Diagnóstico que motivó la prescripción de CAM-walker (1: Artrodesis tobillo, 2: Artrodesis SA, 3: Artrodesis tibiotarso (TTC), 4: Artrodesis lisfranc, 5: Artrodesis columna medial, 6: Artropatía de Charcot, 7: Fractura de tobillo, 8: Fractura de calcáneo, 9: Otros)
- Lado lesionado (derecho/ izquierdo)
- Patología previa (lumbar/ rodilla ipsilateral/ rodilla contralateral/ cadera ipsilateral/ cadera contralateral/ tobillo contralateral/ pie contralateral)
- Tipo de Walker utilizado (fijo/articulado)
- Tiempo en descarga antes del Walker
- Tiempo de uso del Walker
- Uso de muletas (ipsilateral/ contralateral) (inglesa/ apoyo axial)
- Complicaciones del proceso (herida (infección/dehiscencia), pseudoartrosis, pérdida de reducción de la fractura o artrodesis.)
- Reintervención (sí/no)
- Aparición de dolor, tumefacción o ambas mientras usó Walker (lumbar/ rodilla ipsilateral/ rodilla contralateral/ cadera ipsilateral/ cadera contralateral/ tobillo contralateral/ pie contralateral)

- Dismetría de miembros inferiores secundaria al uso de la ortesis.
- ¿Recibió tratamiento por las molestias derivadas del uso? (sí/ no y nombre de fármacos)
- Molestias locales por uso de Walker (roces o ampollas por fricción/ reacción cutánea)
- Intolerancia al tratamiento (retirada del Walker antes del tiempo prescrito) (sí/ no y causa)
- Mejora del dolor tras retirada (sí/ no y cuándo)

5.7 Recogida de datos

El listado de pacientes se obtuvo a través de una base de datos del servicio de Traumatología de este hospital y se cumplimentó un cuaderno de recogida de datos, donde no aparecían datos personales sino únicamente el código anonimizado asignado a cada paciente que le representó durante todo el estudio. Se revisaron las historias clínicas del sistema informático hospitalario: informes de alta y evolutivos de hospitalización para cumplimentar los cuadernos de recogida de datos que se realizaron en papel. Tras esta primera fase se llamó telefónicamente a los pacientes (en un periodo de tiempo inferior a 1 mes tras retirada de cam-walker), y se les informó debidamente que los datos proporcionados serían utilizados para la realización de este estudio. Posteriormente, se volcó toda la información obtenida en el documento de Microsoft Excel y SPSS para su posterior análisis.

5.8 Análisis estadístico de los datos

Se almacenó la información obtenida de los CRD en las plataformas Microsoft Excel y SPSS para su posterior análisis estadístico. Las comparaciones de proporciones se realizaron con las pruebas de chi cuadrado o exacta de Fisher, según procedió. Las comparaciones de grupos en variables cuantitativas y ordinales se realizaron con las pruebas t de Student, Mann-Whitney o ANOVA, según procedió. Se utilizó un análisis de regresión logística para las variables dependientes categóricas. Se consideraron significativos los valores de probabilidad menores a 0,05. Los análisis de datos se realizaron con el paquete estadístico SPSS (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY.

6. RESULTADOS

El total de pacientes que cumplieron los criterios de elegibilidad fue de 61. El promedio de edad de los pacientes fue de 50 años, desde 12 hasta 80 años. La franja de edad con mayor frecuencia en este estudio es la de pacientes entre 50-60 años, representando el 31.1%; seguidamente se encuentra el grupo de entre 40-50 años que ocupan un 26.2%, (16). (*Figura 1*)

El promedio de semanas que los pacientes usaron la ortesis fue de 6,95 semanas, desde 1 a 16 semanas como rango. La entrevista fue realizada en un periodo de tiempo inferior a un mes tras la retirada del mismo.

El sexo predominante en este estudio corresponde al de la mujer, ocupando el 55.7% (34); los pacientes varones representan el 44.3% (27). (*Figura 2*)

El porcentaje de pacientes lesionados del lado derecho supone el 62.3% (38); el lado izquierdo en contraposición fue el lesionado en el 37.7% de los pacientes de este estudio. (*Figura 3*)

El tipo de walker fijo aparece en el 68.9% (44); el uso del walker articulado representa el 31.1% (19). (*Figura 4*)

En relación con las patologías previas que podía presentar el paciente y el tipo de estas, el estudio nos muestra que el 62.3% de nuestros pacientes no presentaban patología previa alguna (38); el 37.7% restante si presentó patología previa al uso del walker (23). (*Figura 5*)

Los pacientes que no presentaron efectos a distancia representan el 59% (36); los pacientes que sí presentaron efectos a distancia suponen el 41% (25). Los pacientes que refirieron efectos locales suponen el 18% (11); los que no sufrieron efectos locales representan el 82% (50). (*Figuras 6 y 7*)

Edad	50-60 años 31.1% (19)	40-50 años 26.2% (16)
Sexo	Mujer 55.7% (34)	Hombre 44.3% (27)
Lado lesionado	Derecho 62.3% (38)	Izquierdo 37.7% (23)
Tipo de walker	Fijo 68.9% (42)	Articulado 31.1% (19)
Patología previa	No 62.3% (38)	Sí 37.7% (23)
Efectos a distancia	No 59% (36)	Sí 41% (25)
Efectos locales	No 82% (50)	Sí 18% (11)

Valorando los diferentes diagnósticos que llevaron a los pacientes al uso del walker, se ha observado que el más común en nuestro estudio es la fractura de tobillo, representando el 18%, con una frecuencia de 11; se ha catalogado al resto de diagnósticos posibles que no coinciden con los que hemos incluido en nuestra muestra con la palabra “otros”, este supone el 60.7% (37). (*Figura 8*)

El 59% de los pacientes no refirieron efectos a distancia durante el periodo de uso del walker; observando que el 11.5% de ellos comentaron efectos a distancia tanto en la zona de la cadera ipsilateral como en la cadera contralateral, reflejando una frecuencia de 7 para cada una de esas dos zonas. (*Figura 9*).

La franja de edad de pacientes que presentaron más efectos a distancia corresponde a la de entre 50-60 años, seguida de los pacientes entre 40-50 años que suponen 16 de los 61 pacientes del estudio. A su vez, los pacientes entre 80-90 años fueron los que menos efectos a distancia presentaron. (*Figura 10*) La franja de edad que mayor tasa de efectos locales reportó coincide con la anteriormente comentada (50-60 años), con un total de 19 pacientes de 61. (*Figura 11*)

Comparando los diagnósticos de nuestros pacientes con la presencia de patologías previas, hemos observado que 38 de estos pacientes no presentaban patología previa y mientras que 23 sí. Así pues, en 12 de los pacientes que refirieron padecer patologías previas al uso del walker, la lumbalgia era su dolencia principal; 4 de ellos refirieron padecer de gonalgia ipsilateral; 3 pacientes reportaron dolor previo al uso del walker en

tobillo contralateral; 1 paciente refirió gonalgia contralateral y otro paciente padecía de coxalgia contralateral. (*Figura 12 y 13*)

De los 36 pacientes (59%) que no refirieron efectos a distancia, 26 (42.62%) utilizaron un walker fijo y 10 (16.39%) usaban un walker articulado. De los 25 (40.9%) pacientes que sí presentaron estos efectos, 16 (26.23%) llevaban un walker fijo y 9 (14.75%) un walker articulado. (*Figura 14*)

De los 50 pacientes (82%) que no mostraron efectos locales, 33 (54%) llevaban un walker fijo y 17 (27.87%) un walker articulado. Por otro lado, de los 11 pacientes (18%) que comentaron haber sufrido efectos locales, 9 (14.75%) llevaban un walker fijo y 2 (3.28%) un walker articulado. (*Figura 15*)

En cuanto a las complicaciones, de los 56 pacientes (91.80%) que no presentaron ningún tipo de complicaciones, 38 (62.29%) llevaban un walker fijo y 18 (29.50%) portaban un walker articulado. De los 5 (8.19%) pacientes del estudio que sí sufrieron complicaciones 4 (6.55%) usaban un walker fijo y 1 (1.64%) de ellos un walker articulado. (*Figura 16*)

Valorando la relación entre los efectos locales y el tipo de walker utilizado, se ha observado un RR de efectos locales en pacientes con un walker articulado es de 0.535 (IC 95% 0.144-1.985) y para los pacientes con walker fijo el RR es de 1.240 (IC 95% 0.880-1.746). (*Figura 17*)

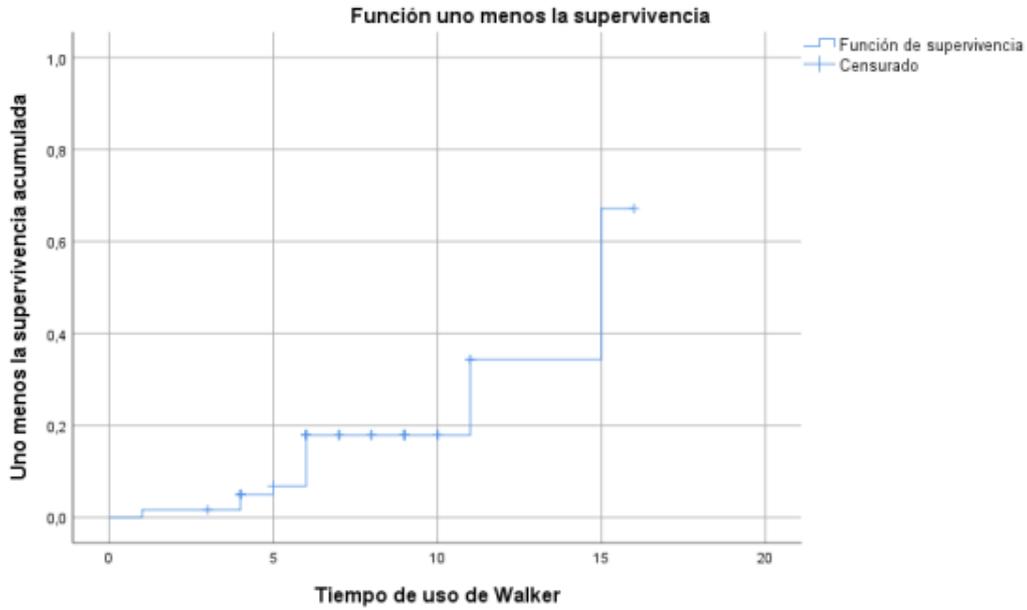
Al estudiar la relación entre los efectos a distancia y el tipo de walker, se ha observado que el RR de efectos a distancia en pacientes con un walker articulado es de 1.296 (IC 95% 0.617-2.722) y que el RR para los pacientes con un walker fijo es de 0.886 (IC 95% 0.620-1.266). Pese a estas diferencias observadas, no podemos considerarlas estadísticamente significativas. (*Figura 18*)

Teniendo en cuenta la aparición de complicaciones y el tipo de walker, se ha observado que el RR de complicaciones en pacientes con un walker articulado es de 0.622 (IC 95% 0.103-3.741) y que el RR en pacientes con un walker fijo es de 1.179 (IC 95% 0.734-1.894). Por lo tanto, los resultados de ambas tampoco son estadísticamente significativos. (*Figura 19*)

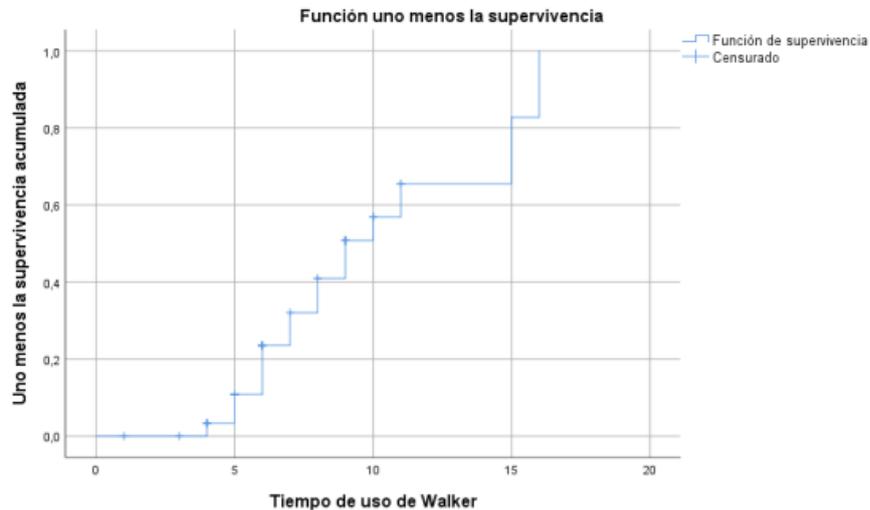
Valorando cuál es el tiempo de uso que maximiza la capacidad de pronosticar efectos locales de un paciente, se observa en la curva COR que se maximiza la potencia

estadística y especificidad en el valor 5.5 (sensibilidad: 0.39; especificidad 0.3). (Figura 20)

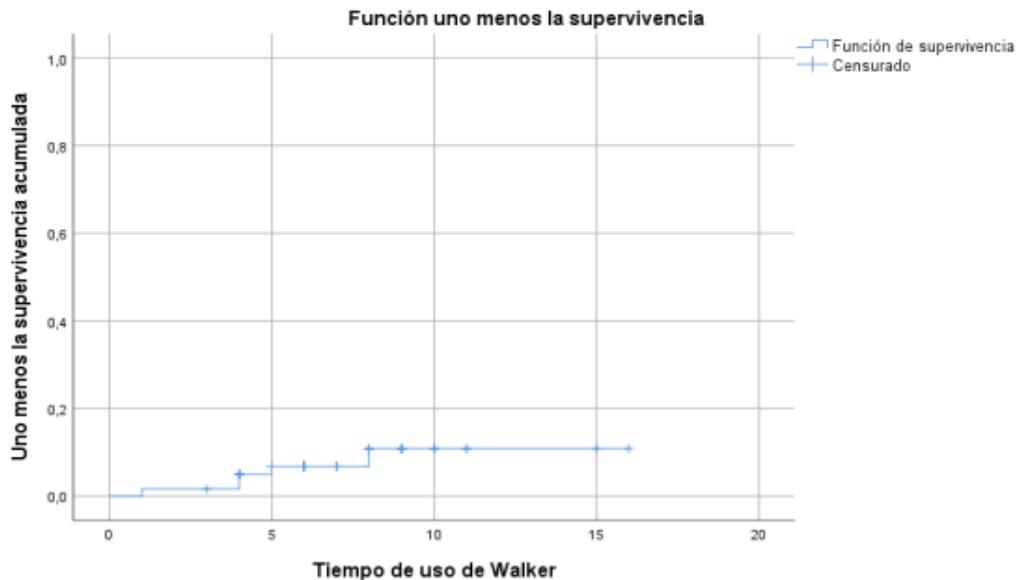
En relación con el aumento del riesgo de padecer efectos locales se empleó una curva de supervivencia de Kaplan- Meier, observando un comportamiento exponencial que se acentúa a partir de las 6 semanas coincidiendo con el valor apuntado por la curva ROC. A las 15 semanas alcanza una probabilidad de 0.5.



A continuación, se estudia también el aumento del riesgo de padecer efectos a distancia cuando cambia el tiempo de uso del Walker, observando un comportamiento lineal creciente a partir de las 6 semanas coincidiendo con el valor apuntado por la curva ROC. A las 9 semanas se alcanza una probabilidad de 0.5.



A continuación, se estudia el aumento del riesgo de complicaciones cuando cambia el tiempo de uso del Walker, para ello se emplea la curva de supervivencia de Kapla- Meier en la que se observa un comportamiento logarítmico. A las 8 semanas se alcanza una probabilidad de 0.1.



7. DISCUSIÓN

Pese a la gran cantidad de beneficios que aportan las ortesis *CAM walker*, este estudio muestra que su uso no resulta inocuo y puede producir complicaciones ocales y efectos musculoesqueléticos a distancia en un elevado porcentaje de los pacientes. Estos efectos llegan a afectar hasta al 50% de los pacientes a partir de la 9ª semana, aunque generalmente desaparecen al retirar la ortesis. Pese a no haber podido obtener diferencias estadísticamente significativas, el análisis de los datos parece indicar que el uso de las ortesis fijas muestra un riesgo mayor de sufrir efectos locales y complicaciones de la patología original por la que se indicó la ortesis, pero un menor riesgo de sufrir efectos a distancia. Por el contrario, el uso del *cam walker* articulado parece que asocia menor riesgo de sufrir efectos locales y complicaciones y un mayor riesgo de aparición de efectos a distancia.

Lauren et al., en un estudio de características similares, ya sugiere la alta frecuencia con la que los pacientes podrían presentar algias articulares a distancia, que normalmente cedían tras el abandono de este tratamiento [8]. Al igual que en este estudio, señalan la

zona lumbar baja, la cadera contralateral y la rodilla ipsilateral, como los sitios más susceptibles al dolor secundario. Por el contrario, refieren un porcentaje mayor de pacientes con dolor en un sitio secundario nuevo (67% de los pacientes) durante el tiempo de uso de la ortesis. Pese a las ventajas que otorga el realizar un estudio prospectivo, en el caso del estudio de *Lauren et al.*, al conocer de antemano los pacientes que se les iba a preguntar por este tipo de molestias, podría incurrir en el sesgo de sobreestimar la aparición de los efectos descritos

Comparando el tiempo de uso de la ortesis con la aparición de sintomatología, se ha podido establecer la 5ª semana de uso como clave al aumentar el riesgo de aparición de efectos, llegando a afectar hasta al 50% de los pacientes a partir de la 9ª semana. La mayoría de los efectos a distancia desapareció a las dos semanas de retirada del *can walker*, pero hasta un 35% de pacientes seguía con sintomatología al mes de retirada de este. Estos datos, nos plantean la duda, en los casos que la patología del paciente lo permita, de no alargar el tiempo de indicación de las ortesis por encima de las 9 semanas, acortando incluso su uso por debajo de las 5 semanas cuando sea posible.

No se puede dudar que estas ortesis han supuesto una revolución tanto en el manejo conservador como en el postquirúrgico de multitud de patologías del miembro inferior. Sin embargo, su uso altera la biomecánica de la marcha.

Goodworth et al. describen en 2014 un aumento del movimiento corporal en pacientes que se sometieron a pruebas de rango de movimiento y equilibrio cuando usaban el diseño de fondo basculante. Además, el uso de una bota para caminar unilateral crea una discrepancia simulada en la longitud de la pierna de hasta 3-4cm, una condición relacionada con el dolor en las articulaciones adyacentes ^[7].

Golightly et al. ^[9] muestra en su estudio como los pacientes adultos con una disimetría congénita de MMII presentaban más episodios de gonalgia y coxalgia que aquellos sin dicha disimetría, incluso controlando variables como la existencia de artrosis radiológica o sus antecedentes traumáticos. Por esto, podría ser interesante comprobar, en los pacientes a los que se les indica la utilización de esta ortesis, si contrarrestando la disimetría con una plantilla o zapato ortopédico estos efectos aparecen con menor frecuencia y/o intensidad. *Mehraban et al.* ^[10], en 2020, plantea esta duda en un ensayo aleatorizado, en el que compara si la aparición de estos efectos en sitio secundario se ve

alterado en función de si los pacientes usan un calzado a su elección, o un zapato ortopédico que corregía la disimetría que el *CAM-walker* producía ^[10]. Pese a no haber obtenido diferencias significativas con respecto a la aparición de dichas molestias, sí que refieren una mejor sensación subjetiva de equilibrio durante la marcha en aquellos pacientes en los que la disimetría era corregida.

Este estudio tiene limitaciones y fortalezas que deben reseñarse. Las principales limitaciones como son un tamaño muestral reducido y su carácter retrospectivo han podido condicionar el no haber obtenido datos estadísticamente significativos que revelan diferencias entre el uso de ortesis fijas en comparación con las articuladas, por lo que sería deseable la realización de futuros estudios con un mayor tamaño muestral y con un diseño prospectivo, pudiendo diferenciar además entre aquellos pacientes en los que la disimetría era corregida con una plantilla o zapato ortopédico adecuado. Por otro lado, la disimetría adquirida de miembros inferiores (3-4 cm de diferencia de longitud) debe compensarse con el miembro sano, y sería interesante observar qué ocurriría en aquellos pacientes que lo hacen (aunque a la mayoría se le recomendó utilizar zapato de suela gruesa en el pie sano). Otra importante limitación a la hora de la metodología es el aspecto de la presencia del dolor, preguntamos simplemente si hubo o no dolor, no se tuvo en cuenta la enorme variabilidad de cada individuo respecto a la tolerancia de este ni se valoró otros aspectos psicosociales en este ítem. Como principal fortaleza destacamos la originalidad del estudio ya que en la bibliografía únicamente se encontró otro estudio con características similares, pero con un menor tamaño muestral, con un menor tiempo de seguimiento y con menor información recogida de cada paciente.

8. CONCLUSIONES

- El uso de una ortesis CAM walker no resulta inocuo, conlleva la aparición de problemas musculoesqueléticos a distancia y diversos efectos locales.
- Las posibles complicaciones que puede presentar el uso de estas ortesis dependen del tiempo de uso y generalmente desaparecen al retirar la ortesis.
- El estudio realizado parece indicar que las ortesis fijas muestran mayor riesgo de sufrir lesiones locales y complicaciones de la patología original, pero un menor riesgo de sufrir efectos a distancia.

- Además, nuestros datos indican que el uso del cam walker articulado parece tener asociado menor riesgo de sufrir efectos locales y complicaciones, pero un mayor riesgo de efectos a distancia.
- La explicación a estos efectos probablemente esté relacionada a la disimetría y a la alteración en la biomecánica de la marcha que estas ortesis producen.

9. ¿QUÉ HE APRENDIDO REALIZANDO ESTE TFG?

- La elaboración de este proyecto de Trabajo de Fin de Grado ha sido de gran utilidad para adquirir nuevos conocimientos y habilidades, así como para poner a prueba los previamente aprendidos. Ha sido una oportunidad para aprender a gestionar el tiempo bajo presión y para valorar mi capacidad de trabajo.
- He adquirido conocimientos sobre las ortesis CAM walker, los tipos, indicaciones, sus efectos en los pacientes y los posibles beneficios/complicaciones que pueden presentar.
- Empleo de programas de información clínica digitalizada (SAP).
- Manejo de las hojas de cálculo (Excel) así como de las diferentes herramientas que el programa ofrece.
- La síntesis de conocimientos propios y adquiridos durante la ejecución del trabajo, resolviendo los objetivos planteados.
- Aumento del interés hacia la investigación médica y de su relevancia en desarrollo de la práctica clínica.
- El manejo de tablas estadísticas, así como el estudio de las diferentes variables.
- Saber realizar una buena revisión de la literatura médica más reciente mediante el uso de bases de datos como Pubmed u otras revistas especializadas, seleccionando los artículos con mayor rigor científico.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Levin, M. E., Bowker, J. H., & Pfeifer, M. A. (2008). *Levin and O'Neal's the diabetic foot*. Elsevier Health Sciences.
2. Mittal, R., Harris, I. A., Adie, S., & Naylor, J. M. (2017). Surgery for type B ankle fracture treatment: a combined randomised and observational study (CROSSBAT). *BMJ open*, 7(3), e013298.
3. Hunt, K. J., Goeb, Y., Esparza, R., Malone, M., Shultz, R., & Matheson, G. (2014). Site-specific loading at the fifth metatarsal base in rehabilitative devices: implications for Jones fracture treatment. *PM&R*, 6(11), 1022-1029.
4. Karkhanis, S., Mumtaz, H., & Kurdy, N. (2010). Functional management of Achilles tendon rupture: A viable option for non-operative management. *Foot and Ankle Surgery*, 16(2), 81-86.
5. de Souza, L. J. (2008). Charcot arthropathy and immobilization in a weight-bearing total contact cast. *JBJS*, 90(4), 754-759.
6. Parisi, M. C. R., Godoy-Santos, A. L., Ortiz, R. T., Sposeto, R. B., Sakaki, M. H., Nery, M., & Fernandes, T. D. (2013). Radiographic and functional results in the treatment of early stages of Charcot neuroarthropathy with a walker boot and immediate weight bearing. *Diabetic Foot & Ankle*, 4(1), 22487.
7. Goodworth, A. D., Kunsman, M., DePietro, V., LaPenta, G., Miles, K., & Murphy, J. (2014). Characterization of how a walking boot affects balance. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*, 26(1), 54-60.
8. Ready, L. V., Fisk, E., Ciurylo, W., Chiodo, C. P., Bluman, E. M., & Smith, J. T. (2018). Associated Joint Pain with Controlled Ankle Movement (CAM) Walker Boot Wear. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 3(3), 2473011418S00398.
9. Golightly, Y. M., Allen, K. D., Helmick, C. G., Renner, J. B., & Jordan, J. M. (2009). Symptoms of the knee and hip in individuals with and without limb length inequality. *Osteoarthritis and cartilage*, 17(5), 596-600.

10. Mehraban, N., Idarraga, A. J., Wu, K. J., Patel, M. S., Vora, A. M., Kadakia, A. R., ... & Bohl, D. D. (2020). Effect of Leg Length–Evening Device on Perceived Balance in Patients Wearing a Controlled Ankle Motion Boot. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 5(3), 2473011420930236.

11. ANEXO

Figura 1. Frecuencias de franjas de edad.

Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10-20	3	4,9	4,9	4,9
	20-30	3	4,9	4,9	9,8
	30-40	6	9,8	9,8	19,7
	40-50	16	26,2	26,2	45,9
	50-60	19	31,1	31,1	77,0
	60-70	10	16,4	16,4	93,4
	70-80	3	4,9	4,9	98,4
	80-90	1	1,6	1,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 2. Frecuencias de sexos.

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Varón	27	44,3	44,3	44,3
	Mujer	34	55,7	55,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 3. Frecuencias de lados lesionados.

Lado de la lesión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Derecho	38	62,3	62,3	62,3
	Izquierdo	23	37,7	37,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 4. Frecuencias de tipos de Walker.

Tipo de Walker					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fijo	42	68,9	68,9	68,9
	Articulado	19	31,1	31,1	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 5. Frecuencias de patologías previas al uso del Walker.

Patología previa				Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	No	38	62,3	62,3	62,3
	Si	23	37,7	37,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 6. Frecuencias de aparición de efectos a distancia.

Efectos a distancia				Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	No	36	59,0	59,0	59,0
	Si	25	41,0	41,0	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 7. Frecuencias de aparición de efectos locales.

Efectos locales				Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	No	50	82,0	82,0	82,0
	Si	11	18,0	18,0	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 8. Frecuencias de variables.

Diagnóstico				Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	Artrodesis tobillo	2	3,3	3,3	3,3
	Artrodesis SA	6	9,8	9,8	13,1
	Artrodesis TTC	2	3,3	3,3	16,4
	Fractura de tobillo	11	18,0	18,0	34,4
	Fractura de calcáneo	3	4,9	4,9	39,3
	Otros	37	60,7	60,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 9. Relación entre la aparición de efectos a distancia y patologías previas.

Efectos a distancia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	36	59,0	59,0	59,0
	Lumbar	5	8,2	8,2	67,2
	Rodilla Ipsil	3	4,9	4,9	72,1
	Rodilla contralateral	3	4,9	4,9	77,0
	Cadera ipsilateral	7	11,5	11,5	88,5
	Cadera contralateral	7	11,5	11,5	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Figura 10. Relación entre efectos a distancia y la edad de los pacientes.

Efectos a distancia*Edad

		Edad								
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	Total
Efectos a distancia	No	3	2	5	9	9	5	2	1	36
	Si	0	1	1	7	10	5	1	0	25
Total		3	3	6	16	19	10	3	1	61

Figura 11. Relación entre efectos locales y la edad de los pacientes.

Efectos locales*Edad

		Edad								
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	Total
Efectos locales	No	2	2	5	15	16	6	3	1	50
	Si	1	1	1	1	3	4	0	0	11
Total		3	3	6	16	19	10	3	1	61

Figura 12. Relación entre patologías previas y diagnóstico por el que se uso el CAM Walker.

Tabla cruzada Patología previa*Diagnóstico		Diagnóstico						
Recuento		Artrodesis tobillo	Artrodesis SA	Artrodesis TTC	Fractura de tobillo	Fractura de calcáneo	Otros	Total
Patología previa	Sin patología	2	2	1	8	3	22	38
	Lumbar	0	3	0	2	0	7	12
	Rodilla Ipsil	0	0	0	0	0	4	4
	Rodilla contralateral	0	0	0	1	0	0	1
	Cadera ipsilateral	0	0	0	0	0	2	2
	Cadera contralateral	0	0	1	0	0	0	1
	Tobillo contralateral	0	1	0	0	0	2	3
Total		2	6	2	11	3	37	61

Figura 13. Relación entre patologías previas y diagnóstico por el que se usó el CAM Walker.

Tabla cruzada Patología previa*Diagnóstico								
Recuento		Diagnóstico						Total
		Artrodesis tobillo	Artrodesis SA	Artrodesis TTC	Fractura de tobillo	Fractura de calcáneo	Otros	
Patología previa	No	2	2	1	8	3	22	38
	Si	0	4	1	3	0	15	23
Total		2	6	2	11	3	37	61

Figura 14. Relación entre el tipo de Walker y efectos a distancia.

Tabla cruzada Tipo de Walker*Efectos a distancia				
Recuento		Efectos a distancia		Total
		No	Si	
Tipo de Walker	Fijo	26	16	42
	Articulado	10	9	19
Total		36	25	61

Figura 15. Relación entre el tipo de Walker y efectos locales.

Tabla cruzada Tipo de Walker*Efectos locales				
Recuento		Efectos locales		Total
		No	Si	
Tipo de Walker	Fijo	33	9	42
	Articulado	17	2	19
Total		50	11	61

Figura 16. Relación entre el tipo de Walker y complicaciones.

Tabla cruzada Tipo de Walker*Complicaciones				
Recuento		Complicaciones		Total
		No	Si	
Tipo de Walker	Fijo	38	4	42
	Articulado	18	1	19
Total		56	5	61

Figura 17. Estimación de riesgo de la aparición de efectos locales en relación con al tipo de walker utilizado.

Estimación de riesgo Efectos locales*Tipo Walker			
	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para Efectos locales (Si / No)	2,318	,450	11,952
Para cohorte Tipo de Walker = Fijo	1,240	,880	1,746
Para cohorte Tipo de Walker = Articulado	,535	,144	1,985
N de casos válidos	61		

Figura 18. Estimación de riesgo de la aparición de efectos a distancia en relación al tipo de walker utilizado.

Estimación de riesgo Efectos a distancia*Tipo Walker			
	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para Efectos a distancia (Si / No)	,684	,229	2,044
Para cohorte Tipo de Walker = Fijo	,886	,620	1,266
Para cohorte Tipo de Walker = Articulado	1,296	,617	2,722
N de casos válidos	61		

Figura 19. Estimación de riesgo de la aparición de complicaciones en relación al tipo de walker utilizado.

Estimación de riesgo Complicaciones*Tipo Walker			
	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para Complicaciones (Si / No)	1,895	,197	18,193
Para cohorte Tipo de Walker = Fijo	1,179	,734	1,894
Para cohorte Tipo de Walker = Articulado	,622	,103	3,741
N de casos válidos	61		

Figura 20. Gráfica de curva COR donde se valora el tiempo de uso que maximiza la capacidad de pronosticar efectos locales de un paciente.

